

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017931

International filing date: 02 December 2004 (02.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-407232
Filing date: 05 December 2003 (05.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 04 February 2005 (04.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP 2004/017931

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

09.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 5 日
Date of Application:

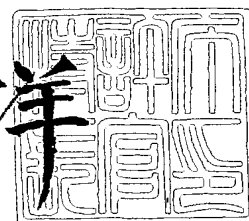
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 0 7 2 3 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 0 7 2 3 2]

出 願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 2 3 0 7 1

【書類名】 特許願
【整理番号】 2018350243
【提出日】 平成15年12月 5日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 23/02
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 東 和司
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 石谷 伸治
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

電子素子パッケージであって、
電子素子と、
前記電子素子が収納される空間を形成する第 1 の容器部材および第 2 の容器部材と、
樹脂を主成分とし、前記第 1 の容器部材と前記第 2 の容器部材とを接着して前記空間を
密閉する接着剤と、
前記接着剤の外側の表面を覆う金属膜と、
を備えることを特徴とする電子素子パッケージ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子素子パッケージであって、
前記金属膜がメッキ層であることを特徴とする電子素子パッケージ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電子素子パッケージであって、
前記接着剤が、金属粒子を含むことを特徴とする電子素子パッケージ。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の電子素子パッケージであって、
前記電子素子が半導体素子であることを特徴とする電子素子パッケージ。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の電子素子パッケージであって、
前記電子素子が前記第 1 の容器部材に実装され、
前記第 2 の容器部材が樹脂により形成されることを特徴とする電子素子パッケージ。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電子素子パッケージであって、
前記第 2 の容器部材の外側の表面も金属膜により覆われていることを特徴とする電子素子パッケージ。

【請求項 7】

請求項 5 または 6 に記載の電子素子パッケージであって、
前記第 1 の容器部材が平坦な部材であり、前記第 2 の容器部材が前記第 1 の容器部材を
覆う凹部を備えることを特徴とする電子素子パッケージ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の電子素子パッケージであって、
前記第 2 の容器部材が、前記凹部の縁に前記接着剤を介して前記第 1 の容器部材に接着
される鍔部をさらに備えることを特徴とする電子素子パッケージ。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の電子素子パッケージであって、
前記空間内に吸湿剤をさらに備えることを特徴とする電子素子パッケージ。

【請求項 10】

電子素子パッケージの製造方法であって、
第 1 の容器部材に電子素子を実装する工程と、
樹脂を主成分とする接着剤により前記 1 の容器部材と第 2 の容器部材とを接着し、前記
電子素子が収納される密閉された空間を形成する工程と、
前記接着剤の外側の表面を覆う金属膜を形成する工程と、
を備えることを特徴とする電子素子パッケージの製造方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の電子素子パッケージの製造方法であって、
前記金属膜がメッキにより形成されることを特徴とする電子素子パッケージの製造方法
。

【請求項 12】

請求項 10 または 11 に記載の電子素子パッケージの製造方法であって、

前記空間を形成する工程の前に、前記第 2 の容器部材の前記空間側の面に吸湿剤を設ける工程をさらに備えることを特徴とする電子素子パッケージの製造方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子素子パッケージおよび電子素子パッケージの製造方法

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、密閉された内部空間に電子素子を備える電子素子パッケージに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来より、半導体素子、弾性表面波素子、その他様々な電子素子を、大気中に存在する水分や酸素等の影響から守る一手法として、容器の内部に電子素子を収納し、容器内部を密閉して電子素子を封止する技術が知られている。

【0 0 0 3】

このような電子素子を内部空間に配置して封止した電子素子デバイスとして、特許文献 1 に例示されるように、容器の密閉に樹脂の接着剤が用いられることがある。特許文献 1 では、半導体加速度センサにおいて、端子板をハウジングの外部に導出するための切り欠き溝を接着剤で封止した後にハウジングの内部を脱気し、脱気用の封止孔を熱圧着してセンサチップを封止する技術が開示されている。なお、容器が金属製の場合には、容器を構成する部材同士の接合および封止にはんだが用いられることもある。

【0 0 0 4】

一方、フリップチップボンディングにより搭載された電子素子と基板との空隙を密閉して電子素子を封止する技術も利用されている。例えば、特許文献 2 では、弾性表面波装置の製造において、基板上の複数の弾性表面波素子に対して樹脂を 2 段階に分けて塗布することにより、気泡の噛み込みを抑制しつつ粘性の高い樹脂により弾性表面波素子を封止する技術が開示されている。特許文献 3 では、表面弾性波デバイスの製造において、パッケージ基板上にフリップチップ接続された表面弾性波チップを低融点ガラスにより封止する技術が開示されている。

【特許文献 1】 特開平 1 1 - 2 3 7 4 0 1 号公報

【特許文献 2】 特開 2 0 0 3 - 1 4 2 9 7 2 号公報

【特許文献 3】 特開 2 0 0 3 - 1 1 0 4 0 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

ところで、樹脂は水分や酸素に対する気密性の程度が余り高くないため、封止材として樹脂を用いると電子素子の種類によっては適正な封止（または、パッケージ化）が実現されない場合がある。一方、特許文献 3 に開示されているように低融点ガラスにより封止したり、あるいは、容器を構成する部材をはんだにて接合する場合は、高い気密性（密閉性）を得ることができる反面、高温で低融点ガラスやはんだを溶融するための加熱処理が必要となり、耐熱性の低い電子素子の封止には適していない。特に、化合物半導体等の電子素子は耐熱性が低いため、高温加熱により損傷する可能性が高い。

【0 0 0 6】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、電子素子パッケージにおいて電子素子を低温（好ましくは 1 5 0 ℃ 以下）にて密閉空間に収納するとともに密閉空間の気密性を向上することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

請求項 1 に記載の発明は、電子素子パッケージであって、電子素子と、前記電子素子が収納される空間を形成する第 1 の容器部材および第 2 の容器部材と、樹脂を主成分とし、前記第 1 の容器部材と前記第 2 の容器部材とを接着して前記空間を密閉する接着剤と、前記接着剤の外側の表面を覆う金属膜とを備える。

【0 0 0 8】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の電子素子パッケージであって、前記金属膜

がメッキ層である。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の電子素子パッケージであって、前記接着剤が、金属粒子を含む。

【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれかに記載の電子素子パッケージであって、前記電子素子が半導体素子である。

【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載の電子素子パッケージであって、前記電子素子が前記第1の容器部材に実装され、前記第2の容器部材が樹脂により形成される。

【0012】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の電子素子パッケージであって、前記第2の容器部材の外側の表面も金属膜により覆われている。

【0013】

請求項7に記載の発明は、請求項5または6に記載の電子素子パッケージであって、前記第1の容器部材が平坦な部材であり、前記第2の容器部材が前記第1の容器部材を覆う凹部を備える。

【0014】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の電子素子パッケージであって、前記第2の容器部材が、前記凹部の縁に前記接着剤を介して前記第1の容器部材に接着される鍔部をさらに備える。

【0015】

請求項9に記載の発明は、請求項1ないし8のいずれかに記載の電子素子パッケージであって、前記空間内に吸湿剤をさらに備える。

【0016】

請求項10に記載の発明は、電子素子パッケージの製造方法であって、第1の容器部材に電子素子を実装する工程と、樹脂を主成分とする接着剤により前記第1の容器部材と第2の容器部材とを接着し、前記電子素子が収納される密閉された空間を形成する工程と、前記接着剤の外側の表面を覆う金属膜を形成する工程とを備える。

【0017】

請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の電子素子パッケージの製造方法であって、前記金属膜がメッキにより形成される。

【0018】

請求項12に記載の発明は、請求項10または11に記載の電子素子パッケージの製造方法であって、前記空間を形成する工程の前に、前記第2の容器部材の前記空間側の面に吸湿剤を設ける工程をさらに備える。

【発明の効果】

【0019】

本発明では、低温にて第1の容器部材と第2の容器部材とを接着して電子素子を密閉空間に収納することができるとともに密閉空間の気密性を向上することができる。

【0020】

請求項2および11の発明では、金属膜を容易に形成することができる。

【0021】

請求項3の発明では、金属膜をより容易に形成することができる。

【0022】

請求項5ないし8の発明では、電子素子パッケージの製造コストを削減することができ、請求項6および8の発明では、密閉空間の信頼性を向上することができる。

【0023】

請求項9および12の発明では、電子素子パッケージの内部の空間を確実に除湿するこ

とができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

図1は、本発明の一の実施の形態に係る電子素子パッケージ1の構成を示す断面図である。電子素子パッケージ1は、内部に電子素子である半導体素子71が封止されたパッケージ（すなわち、電子素子を密閉空間内に設けてパッケージ化したもの）であり、平坦な基板9、基板9上に実装される半導体素子71、並びに、半導体素子71の側方および上方（基板9とは反対側）を囲むように基板9に取り付けられることにより半導体素子71が収納される空間（以下、「内部空間」という。）90を基板9と共に形成するカバー部材2を備える。

【0025】

基板9は、半導体素子71が実装される側の主面、および、その裏面（内部空間90とは反対側の面）に電極等が形成された多層基板であり、低温焼成セラミック（以下、「LTCC（Low Temperature Cofired Ceramics）」という。）により形成され、通常のセラミック（LTCCと区別するために、以下、「HTCC（High Temperature Cofired Ceramics）」という。）製の基板とは形成プロセスを異にする。

【0026】

半導体素子71は、いわゆるベアICチップであり、半導体素子71の下面のランド上に形成された金属のバンプ72が基板9上の電極に電気的に接合されることにより基板9に実装される。基板9の表裏両面の電極は適宜互いに電気的に接続されており、電子素子パッケージ1が基板9側から他の外部基板に実装されることにより、外部基板と半導体素子71とが電気的に接続される。

【0027】

カバー部材2はプラスチック等の樹脂により器状に形成され、カバー部材2の凹部23が基板9を覆うようにして基板9に取り付けられることにより、内部空間90が形成される。カバー部材2の凹部23の縁には基板9に沿って内側に向かう鍔部21が形成されている。

【0028】

電子素子パッケージ1では、基板9とカバー部材2の鍔部21とが、熱硬化性樹脂を主成分とするとともに銀（Ag）の粒子（銅（Cu）等の他の金属粒子であってもよい。）を含む接着剤3（いわゆる、銀ペースト）を介して接着されて内部空間90が密閉される。また、接着剤3およびカバー部材2の外側の表面は、ニッケル（Ni）および金（Au）（他の金属であってもよい。）の被膜4により覆われる。さらに、内部空間90にはカバー部材2に取り付けられた吸湿剤22（例えば、酸化マグネシウム）が設けられる。

【0029】

図2は、電子素子パッケージ1の製造工程を示す図である。電子素子パッケージ1が製造される際には、まず、半導体素子71が基板9上の所定の実装位置に載置され、バンプ72と基板9の電極とが当接した状態で、半導体素子71が基板9に向かって押圧されつつ超音波振動が付与されることにより、バンプ72と電極とが接合されて基板9に実装される（ステップS11）。半導体素子71の実装は他の手法により行われてもよく、例えば、異方導電性樹脂フィルム（またはペースト）や非導電性樹脂フィルム（またはペースト）を介して行われてもよい。さらには、バンプ72および基板9の電極にエネルギー波を照射して真空中で接合する、いわゆる、常温接合が採用されてもよい。なお、バンプ72は基板9の電極上に形成されていてもよい。実装される半導体素子71（後述のようにその他の電子素子であってもよい。）の個数は複数であってもよい。

【0030】

続いて、カバー部材2の内側であって基板9に取り付けられた際に基板9と対向する面（すなわち、凹部23の底面）に吸湿剤22が取り付けられる（ステップS12）。その後、基板9上のカバー部材2が接着される接着位置（および／または、カバー部材2の鍔部21の基板9に対向する面）に接着剤3が塗布され、カバー部材2が接着剤3を介して

基板 9 に取り付けられる。カバー部材 2 が取り付けられた基板 9 は比較的低温な 150℃ 以下（好ましくは、約 120℃～130℃）にて加熱処理され、接着剤 3 が硬化し、基板 9 とカバー部材 2 とが接着されて内部空間 90 が密閉される（ステップ S13）。これにより、内部空間 90 が吸湿剤 22 により確実に除湿され、耐湿信頼性が向上する。

【0031】

また、カバー部材 2 の鍔部 21 と基板 9 とが接着されるため、鍔部 21 がない場合に比べて接着される面積が大きく、基板 9 とカバー部材 2 との接合がより安定する。その結果、内部空間 90 の密閉の信頼性が向上される。なお、鍔部 21 は凹部 23 の外側を向くように形成されてもよい。

【0032】

次に、基板 9 の裏面（内部空間 90 とは反対側の主面）の少なくとも電極部分がマスク材により被覆された後、電子素子パッケージ 1 に無電解メッキが施され、ニッケルメッキ層および金メッキ層（以下、「メッキ層」と総称する。）が順次形成されて電子素子パッケージ 1（およびマスク材）の表面が覆われる。電子素子パッケージ 1 では、無電解メッキを利用することメッキ層である金属膜を容易に形成することができる。さらに、接着剤 3 に銀粒子が含まれているため、接着剤 3 の外側の表面においてニッケルメッキ層が安定して成長しやすく（メッキが乗りやすく）、金属膜をより容易に形成することができる。

。

【0033】

電子素子パッケージ 1 のメッキが終了すると、電子素子パッケージ 1 からマスク材が除去され、マスク材により被覆された部位以外の表面にのみメッキ層が残されることによりニッケルおよび金により形成される被膜 4 を有する電子素子パッケージ 1 の製造が完了する（ステップ S14）。

【0034】

以上に説明したように、電子素子パッケージ 1 では、低温（通常のはんだやガラスバウダー接合に比べて低温であり、好ましくは、150℃以下）にて硬化する接着剤 3 により基板 9 とカバー部材 2 とが接着され、半導体素子 71 が収納された内部空間 90 が密閉される。その結果、耐熱性の低い半導体素子 71 であっても熱による損傷を与えることなく低温にて密閉空間内に収納することができる。また、セラミックや金属等に比べて耐熱性の低い安価な樹脂製のカバー部材 2 を使用することができ、電子素子パッケージ 1 の製造コストを削減することができる。

【0035】

電子素子パッケージ 1 では、接着剤 3 の外側の表面が金属の被膜 4 に覆われるため、水分等が接着剤 3 を通過して内部空間 90 に浸入することが防止され、樹脂を主成分とする接着剤 3 の表面が外気中に露出している場合に比べて内部空間 90 の気密性を向上することができる。また、樹脂製のカバー部材 2 の外側の表面も金属の被膜 4 に覆われるため、ピンホールのない高い信頼性にて密閉された内部空間 90 が実現される。

【0036】

また、電子素子パッケージ 1 では、平坦な基板 9 上に実装された半導体素子 71 が凹部 23 を備える（凹状であることを含む。）カバー部材 2 により密封されるため、基板 9 にキャビティ（凹部）を形成する工程を省略することができ、電子素子パッケージ 1 の製造コストを削減することができる。特に、HTCC に比べてキャビティの形成にコストを要する LTCC 製の基板 9 を用いる場合に、電子素子パッケージ 1 の製造コストを大きく削減することができる。

【0037】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。例えば、電子素子パッケージ 1 の製造終了時点において内部空間 90 に存在するガスの水分含有量が十分に少ない場合には、吸湿剤 22 は省略されてもよい。

【0038】

カバー部材 2 は、製造コスト削減の観点からは樹脂により形成されることが好ましいが、金属やセラミック等の他の材料により形成されてもよい。基板 9 およびカバー部材 2 はそれぞれ、キャビティを有する基板（いわゆる、「キャビティ基板」）、および、キャビティの開口部を覆う平坦な蓋であってもよい。この場合であっても、基板 9 とカバー部材 2 とを接着剤 3 により接着し、接着剤 3 の外側の表面を金属の被膜 4 により覆うことにより、気密性の高い電子素子パッケージ 1 を低温にて製造することができる。

【0039】

電子素子パッケージ 1 の製造工程において加熱処理を極力避けたい場合には、光硬化性樹脂等の加熱処理なしに硬化する接着剤 3 が、基板 9 とカバー部材 2 との接着に用いられる。この場合であっても、被膜 4 が無電解メッキにより接着剤 3 の外側の表面に形成されて、内部空間 90 の気密性が向上される。

【0040】

被膜 4 の形成は、作業の容易性および製造コストの削減という観点から無電解メッキにより行われることが好ましいが、接着剤 3 として導電性接着剤を使用している場合には電解メッキにより行うことも可能である。また、スパッタにより金属の被膜 4 が形成されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0041】

本発明は、半導体素子以外の様々な種類の電子素子のパッケージに利用可能であり、耐熱性が低く、かつ、耐湿性も低い電子素子に対しても利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】 一の実施の形態に係る電子素子パッケージの構成を示す断面図

【図 2】 電子素子パッケージの製造工程を示す図

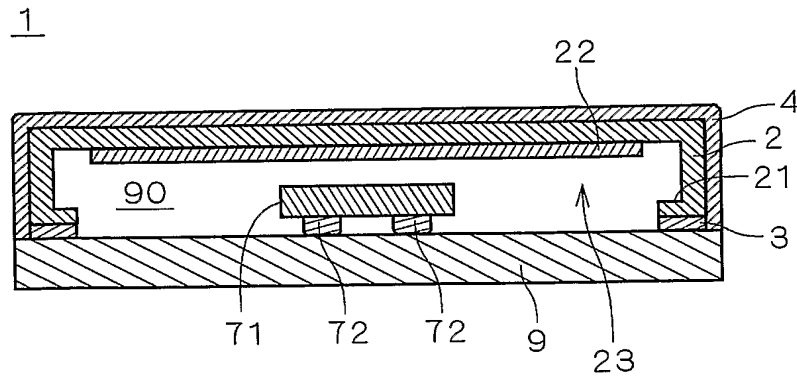
【符号の説明】

【0043】

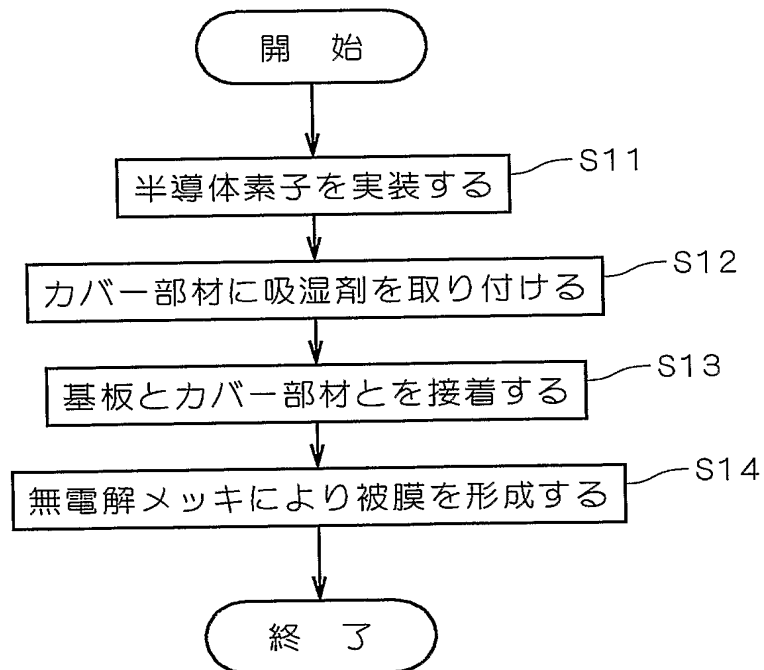
- 1 電子素子パッケージ
- 2 カバー部材
- 3 接着剤
- 4 被膜
- 9 基板
- 21 鍍部
- 22 吸湿剤
- 23 凹部
- 71 半導体素子
- 90 内部空間
- S11～S14 ステップ

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子素子パッケージにおいて半導体素子を低温にて密閉空間に収納するとともに密閉空間の気密性を向上する。

【解決手段】 電子素子パッケージ 1 は、平坦な基板 9、基板 9 上に実装される半導体素子 7 1、並びに、半導体素子 7 1 の側方および上方を囲むように基板 9 に取り付けられることにより半導体素子 7 1 が収納される内部空間 9 0 を基板 9 と共に形成するカバー部材 2 を備える。基板 9 とカバー部材 2 とが、熱硬化性樹脂を主成分とする接着剤 3 により低温にて接着されることにより、耐熱性の低い半導体素子 7 1 を密閉された内部空間 9 0 に収納することが実現される。また、接着剤 3 の外側の表面が無電解メッキにより形成される金属の被膜 4 により覆われるため、水分等が内部空間 9 0 に浸入することが防止され、内部空間 9 0 の気密性が向上される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 0 7 2 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社